La « frappante analogie du *Penicillium* avec les Tubéracées », signalée par M. Brefeld (1) à la suite de ses recherches, est donc bien peu fondée.

M. Roze demande à M. Van Tieghem quelle importance il attribue au sclérote, qui, suivant lui, donne généralement naissance au fruit.

M. Van Tieghem répond que le sclérote donne quelquefois naissance à un mycélium.

M. de Seynes ajoute qu'il en est effectivement ainsi quelquefois. On voit en effet le sclérote produire dans certaines circonstances le *Botrytis cinerea* au lieu du *P. Fuckeliana*. Puis il demande à M. Van Tieghem s'il a remarqué une différence entre l'*Eurotium* des *Aspergillus repens* et *glaucus*.

M. Van Tieghem répond que la différence est surtout dans la dimension du périthèce et des spores.

M. Doûmet-Adanson dépose sur le bureau, de la part de M. de Tchihatchef, le 3e fascicule de sa traduction de l'ouvrage de M. Grisebach : *la Végétation du globe d'après sa disposition suivant les climats.*

M. E. Mer fait à la Société la communication suivante :

RECHERCHES SUR LES CAUSES DES COLORATIONS DIVERSES QUI APPARAISSENT DANS LES FEUILLES EN AUTOMNE ET EN HIVER, par **M. E. MER**.

Dans deux mémoires précédents (2), j'ai exposé les résultats de mes recherches sur le développement des colorations qui prennent naissance dans les feuilles à partir du moment où la végétation se ralentit. Je me propose maintenant d'examiner les causes diverses qui les produisent. Le dernier travail publié sur la matière, et relatif uniquement aux feuilles persistantes, est celui de M. G. Haberlandt, présenté à l'Académie des sciences de Vienne, le 6 avril 1876. A ce titre, je dois en faire une analyse sommaire.

M. Haberlandt expose d'abord l'historique de la question. Il rappelle que suivant H. de Mohl, les colorations hivernales sont dues aux influences simultanées de la lumière et du froid. Plus tard MM. Askenasy et Kraus se montrèrent plus exclusifs, l'action de la lumière étant prépondérante pour le premier, celle de la température pour le second. M. Haberlandt conciliant avec raison, suivant moi, les opinions de ces auteurs, pense que les deux conditions sont nécessaires, et il cherche à le démontrer en passant successivement en revue les influences qui président à l'apparition des couleurs jaune, brune et rouge dans les feuilles hivernales.

(1) *Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze*, 1874, Heft II, p. 85.
(2) Voyez *Bull. Soc. bot.* t. XXIII, p. 176 et suiv., p. 231 et suiv.

La première provient de l'altération plus ou moins avancée du pigment bleu qui entre dans la constitution des grains de chlorophylle. Les contours de ceux-ci deviennent en même temps moins nets, et ils finissent par se fondre, du moins en partie, dans le protoplasma qui se colore en vert jaunâtre. Cette dégradation, différente de celle qui se manifeste dans les feuilles caduques, commence dès le début de l'automne et se poursuit jusqu'au printemps.

La seconde coloration est due à la naissance d'un pigment brun provenant de la chlorophylle, car les caractères spectroscopiques de ces deux substances sont très-voisins. Elle n'apparaît qu'après les premières gelées et disparaît avant le printemps.

Enfin la couleur rouge est produite par l'apparition d'un principe que M. Haberlandt appelle anthocyanine, sans vouloir en rien préjuger sa nature.

Toutes ces colorations, bien que résultant de procédés physiologiques différents, seraient dues à l'abaissement de température, qui prédisposerait les tissus à se colorer ainsi sous l'influence de la lumière. Celle-ci ne serait cependant pas toujours indispensable à la production de l'anthocyanine.

A l'exemple de M. Haberlandt, j'examinerai séparément ces colorations qui, parfois isolées, peuvent se trouver réunies dans une même feuille (1). Mais afin de posséder de plus nombreux éléments d'appréciation, je comprendrai dans mon étude les teintes que prennent à l'automne les feuilles caduques.

I

La coloration jaune qu'on observe dans un certain nombre de feuilles hivernales me semble présenter beaucoup d'analogie avec celle dont la plupart des feuilles caduques sont le siége à l'automne. Dans ces dernières, les grains verts diminuent de grosseur et jaunissent. Restant le plus souvent isolés et distincts, ils s'agglomèrent parfois en une ou plusieurs masses et se fusionnent à divers degrés. Ils finissent ensuite par disparaître, et sont remplacés au fur et à mesure par des globules oléagineux ambrés ou incolores qui prennent naissance dans le protoplasma. Les cellules subissent aussi une dégénérescence graisseuse. Dans les feuilles hivernales l'altération est semblable ; elle est seulement poussée moins loin. Les grains de chlorophylle se désagrégent en totalité ou en partie, en même temps que leur teinte se modifie légèrement ; de sorte que certaines cellules sont entièrement remplies d'une masse vert jaune formée par une infinité de très-petites particules, tandis que leurs voisines renfer-

(1) C'est ainsi que dans le Tilleul et l'Aune, on rencontre seulement la couleur brune ; que dans le Hêtre et le Marronnier, on trouve la jaune et la brune ; dans le *C. quinquefolia*, la jaune et la rouge ; enfin dans le *V. Myrtillus*, les trois teintes réunies.

ment de la matière verte à peu près intacte. Cette chlorophylle, qu'on pourrait appeler pulvérulente, se relie à la chlorophylle granuleuse par toutes les transitions. Enfin des globules oléagineux de dimensions et de nombre variables apparaissent dans les cellules.

En voyant combien ces deux procédés de dégradation se rapprochent l'un de l'autre, on est en droit de supposer qu'ils sont dus à des causes analogues. Or, la chlorophylle s'altère de la même manière dans les plantes soumises à l'obscurité. Si la lumière exerce donc quelque influence sur cette dégradation dans les feuilles hivernales, ce ne peut être qu'indirectement, ainsi qu'on l'observe parfois en automne dans les feuilles caduques (1). Parmi ces dernières on voit, en effet, jaunir d'abord celles qui sont situées à l'extrémité des rameaux (2) ou qui se trouvent le plus exposées au soleil (3). Mais, dans ce cas, la lumière semble agir en activant l'évaporation de la feuille, dont la vitalité est affaiblie par l'âge et qui ne peut plus attirer assez d'eau pour compenser ses pertes. Cette hypothèse est justifiée par le fait qu'une dessiccation lente a généralement pour conséquence de jaunir les feuilles, ainsi qu'on le voit sur une branche imparfaitement brisée ou sur une plante arrosée insuffisamment.

La coloration jaune des feuilles est donc la conséquence d'un certain dépérissement, mais il faut que ce dépérissement s'effectue avec lenteur. Lorsqu'elles se dessèchent rapidement, elles restent vertes. La dégradation de la chlorophylle étant un phénomène vital, on comprend qu'un certain degré de chaleur soit nécessaire à sa manifestation. Aussi les feuilles caduques dont la végétation se poursuit jusqu'à l'entrée de l'hiver ne jaunissent-elles que difficilement.

Les feuilles hivernales, bien que pouvant fonctionner à des températures plus basses que les feuilles caduques, subissent cependant dans leur végétation un ralentissement sensible, même dès le début de l'automne. Le commencement d'altération qui se produit dans leur chlorophylle en est la conséquence. Si elles sont d'autant plus atteintes qu'elles se trouvent moins protégées, ainsi que M. Haberlandt l'a constaté pour les feuilles de *Taxus* et de *Thuia*, c'est parce qu'elles souffrent davantage des influences extérieures : du froid causé par le rayonnement, et probablement aussi de

(1) Les décolorations que la lumière produit dans les solutions alcooliques de chlorophylle ne peuvent être rigoureusement comparées à celles qui s'effectuent dans la cellule vivante.

(2) En été, au contraire, ce sont plutôt les feuilles abritées qui jaunissent, faute d'une lumière suffisante (Marronnier).

(3) J'ai été témoin à l'automne dernier d'un exemple remarquable de ce fait dans une rangée de Frênes dont quelques-uns seulement étaient garantis du soleil par des bâtiments. Le mois d'octobre fut très-beau dans cette région. Les feuilles des Frênes non abrités jaunirent et tombèrent près de trois semaines avant les autres. Le mois correspondant de l'année précédente ayant au contraire été sombre et pluvieux, les feuilles de tous ces arbres étaient restées vertes et ne s'étaient détachées qu'après les premières gelées.

la lumière qui, malgré sa faible intensité à cette époque de l'année, peut produire un effet nuisible sur des tissus dont les fonctions physiologiques sont affaiblies. D'ailleurs c'est en partie à l'action que cet agent exerce dès l'été, qu'il faut attribuer, suivant les observations de M. Batalin, la teinte jaune des feuilles hivernales. Ce qui prouve cependant que l'influence de la température est prépondérante dans l'altération du grain de chlorophylle, c'est que celui-ci perd d'autant plus ses contours qu'elle s'abaisse davantage, à la suite des fortes gelées, par exemple.

La présence d'un milieu suffisamment oxygéné semble indispensable à cette dégradation de la chlorophylle. C'est probablement pour ce motif que les feuilles aériennes ne jaunissent que très-difficilement sous l'eau. Les feuilles submergées des plantes aquatiques et les Algues d'eau douce pourrissent tout en restant vertes.

II

En examinant dès le mois d'août des feuilles de *V. Myrtillus* encore vertes, on remarque quelques cellules épidermiques dont le contenu est brun foncé. Un peu plus tard leur nombre augmente, et l'on en trouve de semblables dans le parenchyme palissadiforme. Parfois même ces cellules sont en outre colorées en rouge. Cette teinte brune se remarque également à l'automne dans l'épiderme des feuilles d'Aune et de Tilleul, dont elle imprègne en outre les parois cellulaires et la cuticule. Enfin j'ai constaté sa présence dans l'épiderme des jeunes feuilles de certains *Azalea*, se développant à la fin de l'hiver. Bien qu'on ne puisse, surtout dans ce dernier cas, envisager sa production comme un phénomène *post mortem*, on doit la regarder comme analogue à celle qui apparaît dans les feuilles après leur chute (1). M. Chatin, qui en a fait l'objet d'une étude spéciale (2), a constaté qu'elle est due à l'oxydation du suc cellulaire, car elle ne se développe pas en l'absence d'oxygène. Aussi est-elle plus rare dans les tissus submergés, où cependant on la rencontre quelquefois (*P. rufescens*).

J'avais cru devoir attribuer la même origine à la matière brune qu'on rencontre surtout en hiver dans beaucoup de feuilles persistantes, dans celles des Conifères par exemple. Mais, d'après les expériences de M. Haberlandt, elle proviendrait d'une modification particulière de la chlorophylle. Elle est généralement limitée aux cellules dans lesquelles cette substance est devenue pulvérulente (3), s'y trouvant d'autant plus développée que la température est plus basse, parce qu'alors la végétation est

(1) Les feuilles de Hêtre et de Marronnier situées à découvert acquièrent souvent à la fin d'octobre une coloration jaune-roux due à l'apparition de cette matière brune dans les cellules qui renferment encore des globules oléagineux jaunis.

(2) Voyez *Bull. Soc. bot.*, t. VII, p. 882.

(3) Ces cellules ne contiennent souvent pas d'amidon, tandis qu'on peut en voir dans celles qui les avoisinent (*Taxus baccata*).

très-ralentie. Voilà pourquoi on l'observe principalement dans les feuilles les plus exposées aux influences extérieures. Seulement la lumière, qui paraît à M. Haberlandt, non pas indispensable, mais favorable à son développement, n'agirait encore ici que d'une manière indirecte. J'ai constaté en effet la présence de cette matière dès le mois de septembre, dans des feuilles d'*Abies excelsa* situées en plein massif, et dont, pour cette raison, la végétation était languissante, tandis qu'elle était bien moins abondante dans les feuilles du même arbre placées sur la lisière, et enfin qu'elle faisait complétement défaut dans celles d'arbres isolés (1). Enfin je l'ai vue apparaître dans de jeunes feuilles étiolées d'*E. japonicus*. L'oxygène semble jouer un certain rôle dans sa production, car je ne l'ai pas observée dans les feuilles submergées.

La teinte brune que revêtent souvent les feuilles de *P. natans* est d'une autre nature. Elle provient d'un pigment associé à la matière verte dans les grains de chlorophylle et qu'on peut en séparer par l'eau. Il n'existe pas encore quand la feuille commence à se développer. Cependant on ne saurait dire qu'il prend toujours naissance au moment du dépérissement de cet organe, bien que le plus souvent il apparaisse, quand celui-ci a dépassé l'état adulte. J'ai constaté en effet sa présence, en automne, dans de jeunes feuilles, submergées et enroulées en cornet, tandis que des feuilles voisines et plus vieilles n'avaient pas encore perdu leur couleur verte. Cependant il augmente avec l'âge, car en traitant par l'eau des coupes de feuilles dépérissantes, on ne peut plus arriver à l'enlever complétement et à faire reparaître la chlorophylle aux dépens de laquelle il se forme peut-être. Ce pigment est soluble dans l'acide acétique et l'alcool et se distingue par là de la substance brune dont il a été question auparavant. Son apparition semble également devoir être attribuée à une oxydation, car c'est généralement dans les cellules qui sont le plus en contact avec l'air qu'on le rencontre d'abord. Ainsi en examinant des limbes de feuilles flottantes, on l'aperçoit en premier lieu dans l'épiderme de la face supérieure, puis dans celui de la face opposée et seulement plus tard dans le parenchyme intermédiaire. C'est au contraire à la périphérie des faisceaux qu'il apparaît d'abord dans le pétiole, tandis que les grains de chlorophylle des cellules superficielles, et par suite de l'épiderme, restent verts plus longtemps. Cette différence est probablement due à ce que ces faisceaux renferment des vaisseaux ou plutôt des canaux aérifères, tandis que l'épiderme se trouve en contact avec l'eau, par conséquent avec un milieu moins riche en oxygène.

III

La coloration rouge est due à l'apparition d'un pigment carmin dans le

(1) Les premières contenaient moins d'amidon que les secondes et surtout que les troisièmes. Elles étaient aussi moins épaisses : faits que j'ai également constatés dans les feuilles d'*Acer platanoides* soumises aux mêmes conditions.

suc cellulaire de certains tissus. Elle débute généralement par ceux qui sont le plus superficiels et n'a aucun rapport avec la chlorophylle, car on la rencontre dans des cellules où la matière verte fait presque entièrement défaut (épiderme, assise collenchymateuse de certaines écorces). Si la lumière ne paraît pas nécessaire à la production des colorations jaune et brune, elle est au contraire indispensable à la formation de la couleur rouge. Mes expériences sur les feuilles de *Cissus* montrent, en effet, que celle-ci ne peut prendre naissance à l'obscurité (1). Son apparition est soumise en outre à un certain état de dépérissement des tissus. Aussi est-elle favorisée par toutes les causes qui ralentissent la végétation : âge avancé des organes, stérilité du sol, température anormale, etc. C'est ainsi qu'une grande chaleur peut exercer une action appréciable, quoique indirecte, au même titre qu'un froid prolongé. Si, en effet, certaines feuilles (*Mahonia*, *H. Helix*) rougissent surtout en hiver, d'autres (*V. Myrtillus*, *C. quinquefolia*) se colorent parfois dès le mois de juillet et avec d'autant plus d'intensité que la température est plus élevée. C'est ce dont j'ai pu m'assurer l'été dernier, pendant lequel la chaleur a été si forte et la sécheresse si prononcée. Au commencement d'août, tandis que les *V. Myrtillus* étaient restés verts sous les massifs, ils avaient généralement rougi dans les clairières ou sur les lisières des bois. L'action spéciale d'une vive lumière s'était ajoutée, dans ce cas, à l'effet du dépérissement que parfois elle provoque en activant trop l'évaporation.

Parmi les causes d'affaiblissement de la végétation qui facilitent à la lumière la production du pigment rouge, il convient de mentionner la présence de parasites animaux ou végétaux. C'est ainsi qu'à l'exception des stomates, les cellules épidermiques des feuilles du *Sanguisorba officinalis* rougissent sur toutes les places attaquées par l'*Erisyphe* de ce végétal. Il en est de même du parenchyme palissadiforme dans les feuilles du *Sorbus aucuparia* sur les points envahis par les æcidiums du *Rœstelia lacerata*, et dans celles du *V. Vitis-Idæa* au-dessus des endroits attaqués par l'*Exobasidium Vaccinii* (2). Les places des feuilles de *Rumex Acetosa* rongées par le *Stigmatea Rumicum* sont entourées d'une auréole

(1) Voyez *Bull. Soc. bot.* t. XXIII, p. 176 et suiv.

Les observations suivantes mettent hors de doute l'influence de la lumière :

1° Ayant à l'automne dernier enveloppé quelques pétioles de feuilles de Lierre dans un fourreau d'étoffe noire, je les examinai au mois de février. Ils avaient sensiblement pâli, tandis que ceux qui étaient restés exposés au jour étaient devenus rouges. Les ayant transportés ensuite dans une chambre chauffée, après les avoir débarrassés de leur fourreau, je les vis rougir à leur tour.

2° J'ai eu l'occasion d'observer, au mois de mars, des pieds de *Mahonia* placés dans des conditions identiques, à cette différence près que les uns étaient exposés au midi et les autres au nord. Les feuilles des premiers étaient bien plus rouges que celles des seconds.

(2) Ce Basidiomycète parasite sur une plante vivante n'a pas, je crois, encore été signalé en France. Il ne figure pas dans le catalogue des *Champignons du Jura et des Vosges*

rouge qu'on remarque également dans le voisinage des tissus servant d'abri aux larves de certaines Tinéides. Enfin aux traînées blanches dues à des insectes et qu'on observe parfois avec tant d'abondance à la face supérieure des feuilles du *Rubus fruticosus*, correspondent exactement des traînées rouges sur la face inférieure.

Il suffit, dans certains cas, que les tissus traversent une période passagère de souffrance pour qu'ils se colorent temporairement en rouge. C'est ce qui arrive au printemps et à l'automne à beaucoup de jeunes feuilles. Quand elles se développent en été, elles verdissent généralement dès la sortie du bourgeon. L'influence de la température est tellement manifeste sur les nouvelles pousses de *C. quinquefolia*, que même en automne elles verdissent tout de suite, si la chaleur est suffisante.

Les feuilles envahies par la coloration rouge meurent les premières. C'est ainsi que dans le *Cissus* elles tombent avant celles qu'elles recouvraient et qui sont restées vertes ou jaunes. On n'est cependant pas en droit d'en conclure que leur dépérissement est activé par la présence du pigment. Celui-ci apparaît, il est vrai, dans les cellules, quand elles renferment encore de la matière verte et de l'amidon et la vitalité des grains chlorophylliens se trouve bientôt après ralentie, mais cet effet peut être dû seulement aux conditions défavorables de chaleur et de lumière où ils se trouvent. J'ai vu en 1876, sur plusieurs pieds de *Cissus* exposés au midi, les feuilles rougir avec plus d'intensité et tomber plus rapidement que l'année précédente, mais les feuilles de Frênes exposés de même jaunirent et se détachèrent également plus tôt (1).

La présence d'un milieu suffisamment oxygéné paraît indispensable au développement de la coloration rouge. J'ai déjà dit que les feuilles de *Cissus* ne rougissent pas sous l'eau (2). Cette remarque s'applique également aux feuilles submergées des plantes aquatiques.

de M. Quéiet. Il n'est cependant pas très-rare dans les Vosges, où on le rencontre principalement sur les *V. Vitis-Idæa* qui se trouvent dans les endroits humides. C'est à l'obligeance de M. Cornu auquel j'ai eu l'occasion de le montrer au mois de septembre dernier, que je dois sa détermination.

(1) Au contraire, les feuilles de la plupart des autres arbres restèrent vertes et persistèrent plus longtemps. Le 10 novembre, dans la région des Vosges, les taillis n'avaient pas encore perdu leurs feuilles, même après huit jours de gelée et de neige. En général, lorsqu'un beau mois d'octobre succède à un mois de septembre pluvieux (1876), les feuilles vivent plus longtemps que lorsque le changement se fait en sens inverse (1875). Ce curieux effet peut s'expliquer ainsi : Dans le premier cas, les feuilles ont encore, en septembre, assez de vigueur pour résister à un abaissement de température et à une diminution de lumière même assez prolongés et pour reprendre une végétation plus active dans le mois suivant, s'il est chaud. Aussi, quand les froids de novembre viennent les surprendre, la couche séparatrice destinée à préparer leur chute et dont les éléments ne peuvent se constituer que pendant le dépérissement du limbe, n'est pas encore formée. Comme la température est alors trop basse pour qu'elle puisse se développer, les feuilles persistent sur le rameau, même après s'être flétries. Dans le second cas, les feuilles sont trop âgées, au mois d'octobre, pour que leur vitalité ne soit pas atteinte par les influences atmosphériques : leur chute s'opère alors plus tôt.

(2) Voyez *Bull. Soc. bot.* t. XXIII, p. 176 et suiv.

IV

Les colorations des feuilles dépérissantes se produisant avec beaucoup plus de difficulté sous l'eau, on est autorisé à regarder l'oxygène comme indispensable à leur formation. Tantôt ce serait la chlorophylle elle-même qui s'oxyderait; tantôt ce serait le suc cellulaire qui, d'après les observations suivantes, deviendrait rouge ou brun, suivant le degré d'oxydation (1).

J'ai constaté en effet que les feuilles qui rougissent ou brunissent pendant leur dépérissement acquièrent, même à l'époque où leur végétation est le plus active, une teinte tantôt roux violacé tantôt brune, quand, après décoloration par l'acide acétique, on les traite par la potasse (*C. quinquefolia*, *Polygonum Bistorta*, *V. Myrtillus*, *Alchemilla vulgaris*, parmi les premières; *Alnus glutinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Æsculus Hippocastanum*, parmi les secondes) (2). Les feuilles au contraire qui, en dépérissant, ne deviennent ni brunes ni rouges, ne se colorent pas sensiblement, lorsqu'on les traite par ces réactifs à un moment quelconque de leur existence (*Phaseolus*, *Tropæolum*, *Fraxinus*, *Phlox*, *Plantago*, *Convolvulus*). Il en est de même des tissus submergés de la plupart des plantes aquatiques (Algues d'eau douce, *Isoëtes* et *Littorella lacustris*, etc.) (3).

Les feuilles de certains végétaux semblent donc contenir, ainsi que le supposait M. Chatin, un suc cellulaire susceptible d'acquérir, sous les influences oxydantes, des colorations diverses qui, si elles ont besoin, pour se manifester, de réactifs comme la potasse, quand leurs tissus sont intacts, apparaissent spontanément lorsque ceux-ci commencent à s'altérer.

Le suc rouge extrait par l'ébullition ou par l'alcool des feuilles de *Cissus*, verdit sous l'action de la potasse, pour reprendre sa teinte lorsque, immédiatement après, on le traite par les acides. Mais si on laisse agir plus longtemps l'alcali, le suc brunit peu à peu, et le retour par les acides à la nuance primitive devient de moins en moins facile. La teinte verte est donc très-instable et fait place tout de suite à la brune. Aussi comprend-on,

(1) M. Haberlandt a montré que des rameaux de *Thuia* commençant à brunir donnent une solution complétement brune, quand on les fait macérer dans de l'alcool, sans les écraser. Il semblerait, d'après cette expérience, que la présence de l'oxygène n'est pas nécessaire à l'apparition de la matière brune. Mais comme des rameaux entièrement verts produisent, par le même traitement, une liqueur verte, on doit en conclure que, dans le premier cas, le contenu des cellules a été auparavant le siége de modifications chimiques ayant pour conséquence de créer des substances qui, après avoir pénétré dans le protoplasma, à la faveur de sa coagulation, transforment la chlorophylle en matière brune. Or ce sont ces modifications chimiques qui me paraissent être le résultat d'oxydations préalables.

(2) La potasse colore également en brun et avec beaucoup d'intensité le suc cellulaire des feuilles de certaines Mousses (des *Polytrichum* par exemple). L'action à froid, même prolongée, de ce réactif, ne parvient pas à faire disparaître cette teinte.

(3) Parfois cependant les feuilles de *P. natans* et *rufescens* brunissent légèrement par la potasse.

qu'elle ne puisse s'observer dans la nature. D'après ce qui précède, la couleur rouge représenterait un terme d'oxydation du suc cellulaire moins avancé que la coloration brune.

V

Des faits exposés plus haut, il ressort que les colorations diverses dont les feuilles sont le siége proviennent toutes d'oxydations plus ou moins énergiques, favorisées par un certain état maladif des tissus. Cet état peut être engendré par des influences de différents ordres, parmi lesquelles figure l'abaissement de la température au-dessous d'une certaine limite, ainsi que la lumière, qui, dans certains cas, peut produire une trop grande évaporation. Ce dernier agent cependant paraît avoir une action directe et prépondérante sur la formation du pigment rouge. Telle est l'explication qui me semble pouvoir le mieux rendre compte de toutes les observations faites jusqu'à ce jour sur la matière.

M. Haberlandt a fait avancer la question en distinguant des causes ayant une action immédiate, celles qui n'exercent dans ces phénomènes qu'une influence indirecte. Sur ce point je partage son opinion, mais nous différons quelque peu sur l'appréciation de ces causes. Ainsi il regarde la lumière comme indispensable à l'apparition de la couleur jaune dans les feuilles persistantes, tandis que cette coloration est analogue, suivant moi, à celle qui prend naissance à l'obscurité ou dans les feuilles caduques. Il considère la coloration brune comme une modification de la chlorophylle causée par la réaction sur cette matière, à l'aide du froid, de certaines substances que la lumière a auparavant développées dans les cellules; je la regarde comme due à une oxydation, soit du suc cellulaire quandelle se produit dans des tissus où la chlorophylle fait défaut, soit de la matière verte, mais sans que l'intervention de la lumière puisse être considérée, dans aucun de ces deux cas, comme nécessaire.

L'état physiologique des tissus, qu'on a trop perdu de vue quand on a voulu interpréter ces phénomènes, me paraît exercer dans leur production une influence prépondérante, en l'absence de laquelle les agents physiques demeureraient impuissants.

VI

On sait que les feuilles de plusieurs végétaux ont certaines parties de leurs tissus normalement colorées en rouge. L'apparition de ce pigment est-elle due aux causes qui viennent d'être passées en revue? Les observations nous manquent à cet égard. Cependant la lumière semble exercer encore ici une influence manifeste. J'en citerai comme exemple les Bégonias. Les feuilles de ces plantes ne se colorent qu'à la face inférieure. Le

pigment se montre d'abord dans les dernières ramifications des nervures, puis dans les mailles de parenchyme interposé, les nervures restant vertes à leur naissance. Or, les feuilles deviennent bien plus rouges, lorsqu'elles apparaissent en été, que lorsqu'elles se développent à l'automne et surtout en hiver, même dans une chambre chauffée. Il peut arriver que le pigment fasse alors complétement défaut, soit parce que la végétation est moins active, soit peut-être parce que la lumière est insuffisante. Les feuilles, au contraire, qui sont nées pendant la belle saison conservent en hiver leur coloration, de même que les feuilles de *Cissus* continuent à rougir à l'obscurité quand cette teinte a commencé à se montrer auparavant. Les racines de certaines plantes rougissent quand elles se développent dans de l'eau exposée au soleil. C'est ce que j'ai observé sur des Bals amines. Enfin on a pensé que la culture forcée du Lilas blanc en serre ne peut réussir qu'à l'aide d'une lumière ménagée (1).

M. Duchartre présente les observations suivantes :

M. Duchartre rappelle, à propos de ce qui vient d'être dit sur le Lilas, que les fleurs de cet arbrisseau sont facilement obtenues blanches, c'est-à-dire dépourvues de leur couleur naturelle, quand on en détermine le développement en hiver, par la culture forcée, par conséquent sous l'influence d'une température suffisante pour en amener l'épanouissement dans un court espace de temps. C'est habituellement sur une variété à fleurs vivement colorées, en général sur le Lilas dit de Marly, qu'on opère ainsi. En quatorze jours ou même moins, l'arbrisseau, planté d'ordinaire dans la pleine terre d'une serre chaude, ouvre ses bourgeons, développe et épanouit ses fleurs qui, dans ce cas, n'offrent pas de coloration appréciable. On a pensé pendant longtemps que cette culture empruntait son principal effet à l'influence de l'obscurité presque continue dans laquelle on l'opérait ; mais, à la date de quatorze ans, M. Duchartre a reconnu, par une série d'expériences faites près de Versailles, que les fleurs du Lilas forcé pouvaient être obtenues blanches dans une serre très-bien éclairée, même quand les inflorescences se développaient tout près des vitres. Il a vu ce fait se produire avec une température modérée, puisque la serre dans laquelle se faisaient ces expériences n'était tenue, en moyenne, qu'à + 15° C. La rapidité du développement des fleurs est certainement pour beaucoup dans leur décoloration, comme le montre une expérience dans laquelle M. Duchartre, ayant maintenu dans la serre la moitié des branches d'une touffe de Lilas, a fait arriver au dehors et à l'air libre les autres branches, en les faisant passer par une ouverture pratiquée à cet effet dans la couverture vitrée. Les fleurs développées dans la serre sont venues

(1) Voyez *Bull. Soc. bot.* t. VII, p. 152.

rapidement et bien blanches, tandis que les autres, qui étaient soumises à la température extérieure, se sont produites plus lentement, bien que l'expérience se fît au mois d'avril, et se sont montrées pourvues de leur coloration normale.

M. Doûmet-Adanson signale le cas de Bégonias qui, soumis au printemps à une culture forcée, ont pris une teinte vineuse très-accentuée.

SÉANCE DU 9 MARS 1877.

PRÉSIDENCE DE M. J. DE SEYNES.

M. Larcher, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la séance précédente, M. le Président proclame membres de la Société :

MM. Monod (Alfred), avoué à la Cour de cassation et au Conseil d'État, rue d'Aumale, 19, à Paris, présenté par MM. Cintract et de Seynes.

Cailletet (Louis), à Châtillon-sur-Seine, présenté par MM. Cornu et Roze.

M. le Président fait ensuite connaître une nouvelle présentation.

Dons faits à la Société :

Kerner, *Ueber Paronychia Kapela.*
— *Floritische Notizen.*
Sachs, *Potosität des Holzes.*
Kerner, *Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze.*
Clos, *Catalogue des graines du Jardin des plantes de Toulouse.*
Coutance, *L'Olivier : Histoire, culture*, etc.

Lecture est donnée d'une lettre adressée à la Société, par M. le docteur Dehoux, pour la remercier de l'avoir admis au nombre de ses membres.

M. le Président fait part à la Société de la décision prise par le Comité d'organisation d'un Congrès international de botanique en 1878, de s'adjoindre à la Société d'horticulture, sur la demande de celle-ci, pour ouvrir un Congrès mixte de botanique et d'horticulture.